

## METHOD AND DEVICE FOR DIVIDING SUBSTRATE

**Publication number:** JP8309698 (A)

**Also published as:**

**Publication date:** 1996-11-26

JP3625891 (B2)

**Inventor(s):** KAWASHIMA SHUNICHI

**Applicant(s):** ROHM CO LTD

**Classification:**

- **international:** B26F3/00; B28D5/00; B26F3/00; B28D5/00; (IPC1-7): B26F3/00; B28D5/00

- **European:**

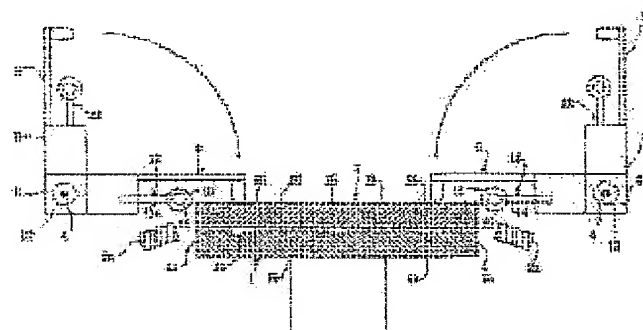
**Application number:** JP19950115411 19950515

**Priority number(s):** JP19950115411 19950515

### Abstract of JP 8309698 (A)

**PURPOSE:** To accurately divide a lug part along an expanding slot between the lug part of a substrate and an electronic part forming region, by pressing an upper surface inside from the lug part of the substrate to an upper surface of a dividing base by a pressing member, and making a cutter collide against an upper surface of this lug part.

**CONSTITUTION:** A substrate 2 is pressed by a urethane rubber of a retaining plate of a pressing member 9 to an upper surface of a dividing base 1 in a position between an expanding slot, between a lug part 2a and an electronic part forming region, and an expanding slot 25 adjacent thereto. Just after this pressing, by a rubber coating 16 of a cutter 13, a position in an outer side from this expanding slot is struck. That is, a contact position of the urethane rubber of the retaining plate of the pressing member 9 is in the vicinity of the expanding slot 25, and a contact position of the rubber coating 16 of the cutter 13 is in the vicinity of the expanding slot. By colliding force of the rubber coating 16 of the cutter 13, the lug part 2a of the substrate 2 is divided along the expanding slot.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-309698

(43) 公開日 平成8年(1996)11月26日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 6 F	3/00		B 2 6 F 3/00	A
B 2 8 D	5/00		B 2 8 D 5/00	A

審査請求 未請求 請求項の数 6 ○ L (全 7 頁)

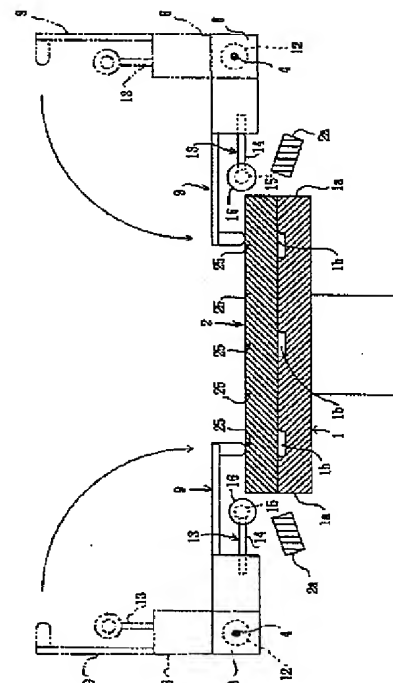
(21) 出願番号	特願平7-115411	(71) 出願人	000116024 ローム株式会社 京都府京都市右京区西院溝崎町21番地
(22) 出願日	平成7年(1995)5月15日	(72) 発明者	川島 俊一 京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 吉田 稔 (外1名)

(54) 【発明の名称】 基板の分割方法および分割装置

(57) 【要約】

【目的】 基板の耳部と電子部品形成領域との間の割り溝と分割台の側縁との位置関係が多少ずれても、基板の耳部と電子部品形成領域との間の割り溝に沿って正確に耳部を分割できるようにする。

【構成】 基板2の耳部2aを側縁1aから突出させるようにして支持する分割台1と、分割台1の側方に配置されて、分割台1の側縁1aと平行な支軸4の回りに回動可能な回動ブロック8と、回動ブロック8に取り付けられ、基板2の耳部2aよりも内側の上面に押圧させられて、基板2を分割台1の上面に押し付ける押圧部材9と、回動ブロック8に取り付けられ、基板2の耳部2aの上面に衝突させられて、耳部2aを割り溝に沿って分割するカッタ13と、回動ブロック8を回動させるロータリーソレノイド12とを設けた。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電子部品形成領域の周縁部に形成された耳部を割り溝に沿って分割する基板の分割方法であって、前記基板を、その耳部を側縁から突出させるようにして分割台に支持し、前記基板を、前記耳部よりも内側の上面を押圧部材によって押圧することにより、前記分割台の上面に押し付け、前記基板の耳部の上面にカッタを衝突させることにより、前記耳部を前記割り溝に沿って分割することを特徴とする、基板の分割方法。

【請求項2】 前記押圧部材および前記カッタにより、前記基板の両側の耳部を同時に分割することを特徴とする、請求項1に記載の基板の分割方法。

【請求項3】 電子部品形成領域の周縁部に形成された耳部を割り溝に沿って分割する基板の分割装置であって、前記基板の前記耳部を側縁から突出させるようにして支持する分割台と、前記分割台の側方に配置されて、前記分割台の側縁と平行な軸心回りに回動可能な回動ブロックと、前記回動ブロックに取り付けられ、前記基板の前記耳部よりも内側の上面に押圧させられて、前記基板を前記分割台の上面に押し付ける押圧部材と、前記回動ブロックに取り付けられ、前記基板の耳部の上面に衝突させられて、前記耳部を前記割り溝に沿って分割するカッタと、前記回動ブロックを回動させる駆動装置と、を設けたことを特徴とする、基板の分割装置。

【請求項4】 前記押圧部材は、前記回動ブロックに回動可能に取り付けられ、第1の弾性体により前記基板の上面側に付勢されていることを特徴とする、請求項3に記載の基板の分割装置。

【請求項5】 前記押圧部材は、先端部が第2の弾性体により構成されていることを特徴とする、請求項3または請求項4に記載の基板の分割装置。

【請求項6】 前記回動ブロックは、前記基板の両側に設置されており、前記基板の両側の耳部を同時に分割する構成としたことを特徴とする、請求項3ないし請求項5のいずれかに記載の基板の分割装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【技術分野】 本願発明は、基板の分割方法および分割装置に関し、詳しくは、電子部品形成領域の周縁部に形成される耳部を割り溝に沿って分割するための分割方法および分割装置に関する。

## 【0002】

【従来技術】 回路基板への実装密度の向上および電気的特性の向上等を目的として、種々の電子部品がチップ型

に置き換えられつつある。このようなチップ型電子部品は、セラミック基板上にスクリーン印刷等による厚膜形成法により回路素子を形成したものであり、例えばチップ型抵抗器の場合には、大略次のような工程を経て製造される。

【0003】 まず、焼結前の半乾きの状態のセラミック基板素地の表面に、ブレード等を押付けけることによって、単位基板を分画する格子状の割り溝を形成する。そして、そのセラミック基板素地を炉で焼結させて格子状の割り溝の入ったセラミック基板を作る。次に、上記セラミック基板の割り溝で囲まれる矩形の各単位領域の両端部に電極皮膜を一括形成した後、上記電極の中間部に上記電極に掛け渡すようにして抵抗素子を印刷形成する。そして、上記各単位矩形領域における上記各抵抗素子の表面等に保護絶縁被膜としてのガラスコーティング等を施す。

【0004】 次に、上記のようにしてそれぞれの各単位矩形領域に抵抗素子が形成された上記セラミック基板を上記電極皮膜に隣接する割り溝に沿って分割して、一列棒状の各基板片とし、その対向する側縁面ないし側縁面に近い裏面に電極皮膜に導通する電極部を塗布焼成した後、上記分割した割り溝と直角方向の割り溝に沿って分割し、平板状六面体の形態を有する一単位のチップ抵抗器が完成される。

【0005】 ところで、上記セラミック基板には、各単位基板を分画する割り溝に沿って分割される前の上記各製造工程において、上記格子状の割り溝から上記セラミック基板が誤って割れてしまわないように、格子状の割り溝が形成された上記電子部品形成領域の周縁部に一定幅の耳部が形成されている。上記耳部と上記電子部品形成領域との間には、上記格子状の割り溝と同様の割り溝が形成されており、上記電子部品形成領域の割り溝に沿って分割する前に、上記耳部は上記割り溝に沿って分割されて除去される。

【0006】 従来、上記耳部を分割するために、例えば特開平5-24036号公報に記載されているように、図7および図8に示すような基板の分割装置が採用されていた。この従来の基板の分割装置の動作は以下のようである。まず図7に示すように、分割台31上に基板32を載置し、複数の位置決めアーム33を、図中の仮想線で示す状態から矢印方向に回動させて実線で示す状態に起立させ、基板32を位置決めする。この状態で、基板32の耳部32aは、分割台31の側縁31aから突出しており、耳部32aと電子部品形成領域32bとの間の割り溝36aは、理想的には、分割台31の側縁31aの真上に位置している。次に分割台31の上面に形成された複数の吸着溝34の内部を負圧にして基板32を強固に吸着固定し、位置決めアーム33を、矢印方向とは反対方向に回動させて仮想線で示す状態に戻す。次に、図8に示すように、複数のカッタ35を、図中に仮

想線で示す状態から実線で示す状態まで矢印方向に回転させることにより、基板32の耳部32aに衝突させる。これにより、基板32には、分割台31の側縁31aを支点としてカッタ35による衝撃力が作用し、割り溝36aに沿って耳部32aが分割される。

【0007】しかし、このような従来の基板の分割装置では、基板32の寸法誤差や位置決め精度などに起因して、分割台31の側縁31aと基板32の割り溝36aとの位置関係が、0.1~0.3mm程度ずれる場合がある。この場合、基板32が割り溝36aに沿って分割されずに、電子部品形成領域32bの複数の割り溝36bのうち、割り溝36aに隣接する割り溝32bに沿って分割されてしまうことがあった。

【0008】

【発明の開示】本願発明は、このような事情のもとで考え出されたものであって、基板の耳部と電子部品形成領域との間の割り溝と分割台の側縁との位置関係が多少ずれても、基板の耳部と電子部品形成領域との間の割り溝に沿って正確に耳部を分割できる基板の分割方法および分割装置を提供することを、その課題とする。

【0009】上記の課題を解決するため、本願発明では、次の技術的手段を講じている。

【0010】本願発明の第1の側面によれば、電子部品形成領域の周縁部に形成された耳部を割り溝に沿って分割する基板の分割方法であって、基板を、その耳部を側縁から突出させるようにして分割台に支持し、基板を、耳部よりも内側の上面を押圧部材によって押圧することにより、分割台の上面に押し付け、基板の耳部の上面にカッタを衝突させることにより、耳部を割り溝に沿って分割することを特徴とする、基板の分割方法が提供される。

【0011】この基板の分割方法によれば、基板の耳部よりも内側の上面を押圧部材によって押圧することにより、分割台の上面に押し付けるので、基板にカッタの衝撃力が作用したときに、分割台上における基板の変形が抑えられ、基板は主に分割台の側縁付近よりも外側で変形する。したがって、基板の耳部と電子部品形成領域との間の割り溝と分割台の側縁との位置関係が多少ずれても、基板の耳部と電子部品形成領域との間の割り溝に沿って正確に耳部を分割できる。

【0012】好ましくは、押圧部材により、耳部よりも内側の上面を、耳部の割り溝と、それに隣接する割り溝との間の位置で押圧する。このようにすれば、耳部の割り溝に隣接する割り溝に沿って基板が分割されるのを一層良好に防止できる。すなわち、分割台の側縁を支点として基板を湾曲させるようにカッタの衝撃力が作用しても、耳部の割り溝とそれに隣接する割り溝との間の位置で押圧部材により基板を分割台の上面に押し付けているので、カッタの衝撃力は基板の押圧部材による押圧位置に作用し、耳部の割り溝に隣接する割り溝に作用するこ

とがない。したがって、耳部の割り溝に隣接する割り溝に沿って基板が分割されるのを一層良好に防止できる。

【0013】また、好ましくは、押圧部材およびカッタにより、基板の両側の耳部を同時に分割する。このようにすれば、片側ずつ分割作業を行う場合と比較して、効率良く分割作業を行える。

【0014】本願発明の第2の側面によれば、電子部品形成領域の周縁部に形成された耳部を割り溝に沿って分割する基板の分割装置が提供され、この基板の分割装置は、基板の耳部を側縁から突出させるようにして支持する分割台と、分割台の側方に配置されて、分割台の側縁と平行な軸心回りに回転可能な回転ブロックと、回転ブロックに取り付けられ、基板の耳部よりも内側の上面に押圧させられて、基板を分割台の上面に押し付ける押圧部材と、回転ブロックに取り付けられ、基板の耳部の上面に衝突させられて、耳部を割り溝に沿って分割するカッタと、回転ブロックを回転させる駆動装置と、を設けたことを特徴とする。

【0015】この基板の分割装置によれば、本願発明の基板の分割方法を良好に実施できる。また、回転ブロックが、分割台の側方に配置されて、分割台の側縁と平行な軸心回りに回転可能であるので、分割のための作動時以外のときに、押圧部材やカッタを、分割台上から離れた側方に位置させておくことができ、分割台上への基板の搬入や搬出に邪魔になることがない。

【0016】好ましくは、押圧部材を、第1の弾性体により基板の上面側に付勢するように構成する。このようにすれば、押圧部材が基板に与える押圧力を一定値以下に制限できる。したがって、押圧部材が基板を押圧することによる基板の損傷を良好に防止できる。

【0017】また、好ましくは、押圧部材の先端部を、第2の弾性体により構成する。このようにすれば、押圧部材が基板に与える衝撃力を緩和できる。したがって、押圧部材が基板に衝突することによる基板の損傷を良好に防止できる。

【0018】本願発明のその他の特徴および利点は、添付図面を参照して以下に行う詳細な説明によって、より明らかとなる。

【0019】

【実施例】以下、本願発明の好ましい実施例を、図面を参照して具体的に説明する。

【0020】図1は、本願発明に係る基板の分割装置の平面図であって、分割台1の上面は平面状に形成されており、長手方向に沿う複数の吸着溝1bが形成されている。この分割台1の上面には、例えばセラミック製の基板2が載置され、この基板2の両側の耳部2aは、分割台1の側縁1aからはみ出している。基板2は、分割台1の上面に位置決めされた状態で、吸着溝1bの負圧により吸着固定される。分割台1の幅方向両側には、それ

5

ぞれ2本の支軸3、4が配置されており、これら各支軸3、4は、各々1対の支持部材5、6により両端部を支持されている。これら各支軸3、4は、分割台1の幅方向両側の側縁1aと平行であり、支軸3は支軸4よりも分割台1の側縁1aに近く、かつ支軸4よりも下側に位置している。支軸3の両端部には、基板2を分割台1上で位置決めするための位置決めアーム7が、例えば90度程度の所定角度回動自在に嵌合している。すなわち、位置決めアーム7は、分割台1の両側縁1aの両端部にそれぞれ所定間隔をあけて対向しており、合計4個配置されている。各支軸4には、基板2の幅方向両端部の耳部2aを分割するための回動ブロック8が、例えば90度程度の所定角度回動自在に嵌合している。すなわち、回動ブロック8は、分割台1の両側縁1aにそれぞれ所定間隔をあけて対向しており、支軸3の両端部の位置決めアーム7、7間に位置するように、合計2個配置されている。各回動ブロック8の両端部には、基板2を分割台1の上面に押し付ける押圧部材9がそれぞれ取り付けられている。回動ブロック8には、押圧部材9と同じ位置に、基板2の耳部2aに衝突して耳部2aを分割するカッタ（図1には表れていない）が取り付けられているが、これについては後述する。

【0021】図2は、本願発明に係る基板の分割装置の概略縦断正面図であって、各位置決めアーム7は、支軸3に嵌合固定されたロータリーソレノイド11により、図中の仮想線で示す位置と実線で示す位置との間で支軸3回りに回動させられる。分割台1の上面に形成された吸着溝1bは、それぞれ図外の排気ポンプに連通しており、分割台1の上面に基板2が載置された状態で排気ポンプによって吸着溝1b内を負圧にすることにより、基板2が分割台1の上面に吸着固定される。

【0022】図3は、本願発明に係る基板の分割装置の概略縦断正面図であって、各回動ブロック8は、支軸4に嵌合固定されたロータリーソレノイド12により、図中の仮想線で示す位置と実線で示す位置との間で支軸4回りに回動させられる。各回動ブロック8には、押圧部材9の他に、基板2の耳部2aに衝突して耳部2aを分割するカッタ13が取り付けられている。このカッタ13は、一端部が回動ブロック8に嵌合固定されたロッド14と、このロッド14の他端に固着された例えば鉄製の剛球15と、この剛球15の表面を覆うゴム被覆16とにより構成されている。すなわち、ロータリーソレノイド12は、押圧部材9を駆動する第1の駆動装置と、カッタ13を駆動する第2の駆動装置とを兼ねている。

【0023】各押圧部材9は、図4に示すように、回動ブロック8に固定された支軸17に一端部を回動自在に支持された回動板18と、この回動板18の他端部下面に固着された押さえ板19とにより構成されており、回動板18は、回動ブロック8に一端を固定されたばね20により下方に付勢されて、回動ブロック8に固定され

6

たストップ21の上面に当接している。これら支軸17、回動板18の一端部、ばね20、ストップ21は、回動ブロック8の両端部上面に形成された凹部に設置されている。

【0024】各押さえ板19は、図5に示すように、先端が断面円弧状に形成されており、この円弧状の先端面に、例えば硬度90程度のウレタンゴム22が焼き付けなどの方法により固着されている。すなわち、ばね20は、押圧部材9を基板2の上面側に付勢する第1の弾性体を構成しており、ウレタンゴム22は、押圧部材9の先端部を構成する第2の弾性体として設けられている。

【0025】図6は、本願発明に係る基板の分割装置により耳部を分割される基板の平面図であって、基板2の幅方向両端部は、耳部2aを構成しており、これら両耳部2a、2aに挟まれた領域は、電子部品形成領域2bを構成している。基板2の一方の面には、耳部2aと電子部品形成領域2bとの間に割り溝23が形成されており、電子部品形成領域2bに、横方向の割り溝24と縦方向の割り溝25とが格子状に形成されている。基板2は、薄いものでは厚さが例えば0.27mm程度であり、格子状の割り溝24、25のピッチは、小さいものでは例えば0.5mm程度である。

【0026】次に動作を説明する。先ず図2に示すように、基板2を分割台1の上面に載置し、各位置決めアーム7のロータリーソレノイド11に通電する。これによりロータリーソレノイド11のロータが回動し、位置決めアーム7が、図2に仮想線で示す状態から実線で示す状態に変位する。これにより、基板2が位置決めアーム7、7間に挟まれて、分割台1の上面で位置決めされる。次に、図外の排気ポンプを駆動し、分割台1の吸着溝1bを負圧にする。これにより、基板2が分割台1の上面で強固に吸着固定される。つぎに、ロータリーソレノイド11への通電を遮断し、位置決めアーム7を実線で示す状態から仮想線で示す状態に復帰させる。かくして、基板2の位置決めおよび固定が完了する。この状態では、理想的には、基板2の割り溝23の位置と、分割台1の側縁1aの位置とが、平面視において一致するはずであるが、基板2の寸法誤差や位置決め精度などに起因して、分割台1の側縁1aと基板2の割り溝23との位置関係が、0.1~0.3mm程度ずれる場合が比較的多い。

【0027】次に、各回動ブロック8のロータリーソレノイド12に通電する。これによりロータリーソレノイド12のロータが回動し、回動ブロック8が、図3に仮想線で示す状態から実線で示す状態に変位する。これにより、先ず押圧部材9の押さえ板19のウレタンゴム22が基板2の上面に衝突し、その後、カッタ13のゴム被覆16が基板2の上面に衝突する。すなわち、押圧部材9の押さえ板19のウレタンゴム22が基板2の上面

7

に衝突してから、カッタ13のゴム被覆16が基板2の上面に衝突するまで、回動ブロック8が一定角度回動するので、回動板18は、ばね20の付勢力に抗して図3の矢印方向とは反対方向に所定角度回動する。したがって、基板2は、押圧部材9の押さえ板19のウレタンゴム22により、割り溝23と、それに隣接する割り溝25との間の位置で分割台1の上面に押し付けられ、その後、カッタ13のゴム被覆16により、割り溝23よりも外側の位置を打撃される。本実施例では、押圧部材9の押さえ板19のウレタンゴム22の当接位置は、割り溝25の近傍であり、カッタ13のゴム被覆16の当接位置は、割り溝23の近傍である。そして、カッタ13のゴム被覆16の衝突力により、基板2の耳部2aが、割り溝23に沿って分割される。

【0028】この後、ロータリーソレノイド12への通電を遮断する。これにより回動ブロック8が、図中に実線で示す状態から仮想線で示す状態まで復帰する。そして、基板2の電子部品形成領域2bを、ローラーあるいはベルトなどを用いて、先ず横方向の割り溝24に沿って分割し、その後、縦方向の割り溝25に沿って分割する。これにより、チップ抵抗器、チップネットワーク抵抗器、ネットワーク抵抗器、チップキャパシタなど、目的とする電子部品を構成する単位基板が所定数得られる。

【0029】このように、カッタ13が基板2に衝突する前に、押圧部材9により基板2を分割台1の上面に押し付けるので、基板2の割り溝23と分割台1の側縁1aとの位置関係が多少ずれていても、基板2が割り溝23に隣接する割り溝25に沿って割れてしまうという事態の発生を良好に防止できる。すなわち、割り溝23と、それに隣接する割り溝25との間で押圧部材9が基板2を分割台1の上面に押し付けているので、カッタ13が基板2に衝突したときに、基板2には、分割台1の側縁1aの上端と、押圧部材9のウレタンゴム22の当接位置とを支点として曲げ力が作用する。したがって、曲げ力は基板2の分割台1の側縁1aに対応する位置よりも外側の部分に主に作用し、それよりも内側で押圧部材9のウレタンゴム22の当接位置よりも外側の部分にもある程度作用するが、割り溝25には曲げ力がほとんど作用しないことから、基板2が割り溝23に隣接する割り溝25に沿って割れてしまうという事態の発生を良好に防止できるのである。

【0030】また、回動ブロック8を、分割台1の側方に配置し、かつ、分割台1の側縁1aと平行な支軸4回りに回動可能に構成したので、分割のための作動時以外に、押圧部材9やカッタ13を、分割台1上から離れた側方に位置させておくことができ、分割台1上への基板2の搬入や搬出に邪魔になることがない。

【0031】また、分割台1の幅方向両側に回動ブロック8を設け、回動ブロック8のカッタ13により、基板

8

2の両側の耳部2a、2aを同時に分割するので、片側ずつ分割作業を行う場合と比較して、効率良く分割作業を行える。

【0032】また、押圧部材9を、ばね20により下向きに付勢するようにしたので、押圧部材9が基板2に与える押圧力を一定値以下に制限できる。したがって、押圧部材9が基板2を押圧することによる基板2の損傷を良好に防止できる。

【0033】また、押圧部材9の先端部に、ウレタンゴム22を焼き付けたので、押圧部材9が基板2に与える衝撃力を緩和できる。したがって、押圧部材9が基板2に衝突することによる基板2の損傷を良好に防止できる。

【0034】また、カッタ13の先端部に、ゴム被覆16を設けたので、カッタ13が基板2に与える瞬間的かつ局部的な衝撃力を緩和できる。したがって、カッタ13が基板2に衝突することによる基板2の損傷を良好に防止できる。

【0035】なお、上記実施例では、回動ブロック8を基板2の幅方向両側に設け、両側の耳部2aを同時に分割したが、回動ブロック8を基板2の幅方向一側に設け、両側の耳部2aを片側ずつ分割してもよい。また、位置決めアーム7や押圧部材9やカッタ13などの設置位置、設置数、具体的構成、形状などは、上記実施例のように限定されるものではなく、各種設計条件に応じて適宜決定すればよいことは勿論である。

【0036】また、上記実施例では、押圧部材9を駆動する第1の駆動装置と、カッタ13を駆動する第2の駆動装置とを、1つのロータリーソレノイド12で兼用させたが、これらは各別の駆動装置でそれぞれ駆動してもよく、またロータリーソレノイド12に限られるものでもない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本願発明に係る基板の分割装置の平面図である。

【図2】本願発明に係る基板の分割装置の概略縦断正面図である。

【図3】本願発明に係る基板の分割装置の概略縦断正面図である。

【図4】本願発明に係る基板の分割装置に備えられた分割アームの一部切欠正面図である。

【図5】本願発明に係る基板の分割装置に備えられた押圧部材の一部拡大正面図である。

【図6】本願発明に係る基板の分割装置により耳部を分割される基板の平面図である。

【図7】従来の基板の分割装置の概略縦断正面図である。

【図8】従来の基板の分割装置の概略縦断正面図である。

【符号の説明】

1 分割台



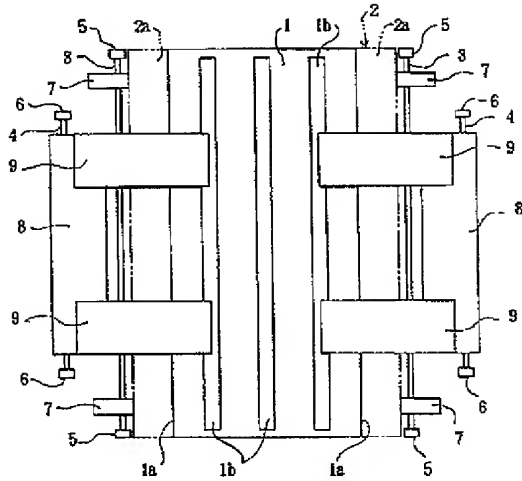
9

10

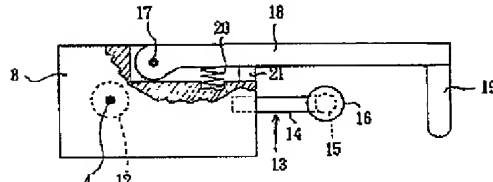
- 1 a 側縁  
2 基板  
2 a 耳部  
2 b 電子部品形成領域  
8 回転ブロック  
9 押圧部材  
12 ロータリーソレノイド

- 13 カッタ  
16 ゴム被覆  
20 ばね  
22 ウレタンゴム  
23 割り溝  
25 割り溝

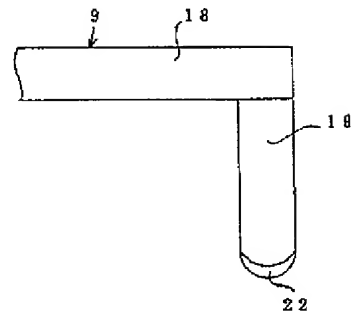
【図1】



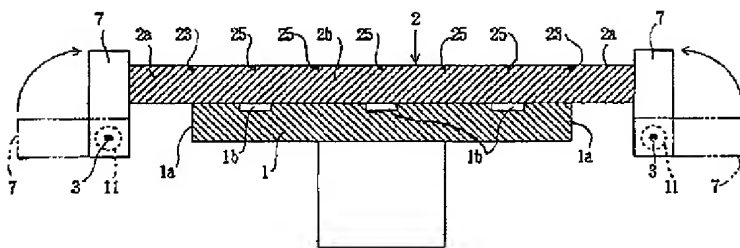
【図4】



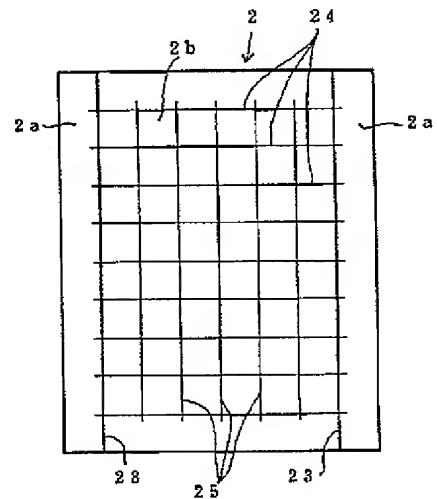
【図5】



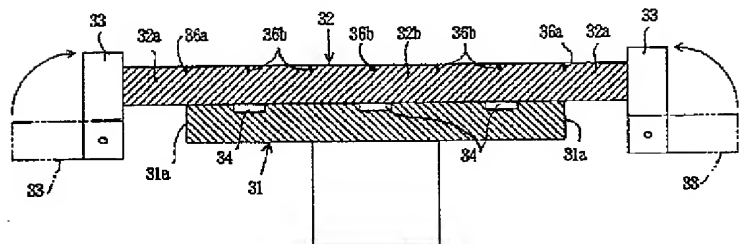
【図2】



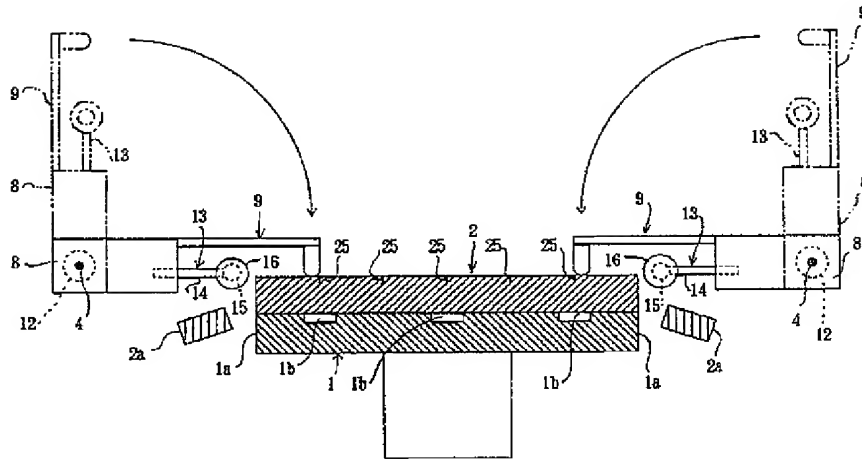
【図6】



【図7】



【図3】



【図8】

